CENNI SUGLI STUDII PRATICI DI SUPERFICIALE ESPLORAZIONE DELLE MINIERE...

Gaetano Marco Mori Ubaldini

Digitized by Google

INTRODUZIONE.

È qualche tempo che nella nostra Toscana si sono intrapresi lavori più o meno estesi d'esplorazione in diverse località, onde accertarsi della più o meno probabile esistenza in esse dei diversi prodotti minerali dei quali essa è ricca.

Mancano però opuscoli di nozioni elementari, che mettano non solo il Possidente, ma anco gli agenti di campagna, e i contadini stessi a seconda della loro capacità, a portata di quei segni caratteristici, pei quali è dato con qualche fondamento sospettare la probabile esistenza di quei prodotti nei terreni da essi respettivamente posseduti, amministrati, o lavorati, la scoperta dei quali se si verificasse non solo migliorerebbe la condizione dei Possessori, ma contribuirebbe altresì al benessere del nostro Paese.

A tal fine si offre al Pubblico il presente opuscolo estratto da diversi autori europei, che hanno parlato della materia, e contenente in compendio i principali indizii caratteristici, che posson porre chiunque sulle tracce della più o meno probabile presenza nelle viscere della terra « del Rame e del Carbon Fossile. »

RICERCHE.

L'indagine particolare della costituzione geologica di un paese indica non solo i terreni dove si possono incontrare depositi metalliferi, ma altresì le parti di questi terreni dove è più probabile ritrovarli. Abbiamo a memoria adunque, che certe zone di gneis e di schisti argillosi a contatto dei porfidi, e certe rocce argillose, o calcaree (co-

Digitized by Google

munemente dette pietre da calcina) alternate a contatto delle dioriti, (cioè pietre saponacee, untuose, picchettate di frequenti cristallizzazioni, diallaggio color bronzo) e di serpentini, (o sostanze analoghe a dei gabbri) di color verde cupo, rosso pallido, bigio e nerastro, i quali ancora sovente picchettati di diallaggio come sopra, sono i veri piani di concentrazione delle sostanze metallifere. Gl' indizii che sembrano meno osservabili, come la tessitura delle rocce, il loro colore, la struttura degli strati, possono somministrare dati importanti per sì fatte ricerche.

Si possono trovar prove della presenza di minerali in un paese montuoso, studiando il letto dei ruscelli, i solchi fatti dall' acque dei torrenti, che trascinano seco una compiuta raccolta di tutte le rocce per le quali son passate: così basta studiare i ciottoli rotolati che trasportano e son quasi politi per farsi un'idea non solo delle rocce del paese, ma altresì delle sostanze accidentali che vi s' incontrano. Se per esempio fra i ciottoli rotolati dalle rocce granitiche trovansi della barite e della calce fluata, è certo che queste due sostanze appartengono a uno, o più filoni, e che risalendo il torrente, e tutti i suoi affluenti, si scorgerà che i ciottoli di queste due sostanze diverranno più grossi, più numerosi, e meno rotondati, a misura che si anderà avvicinandosi ai filoni che gli contengono, e con perseveranza si giungerà al luogo dove si trovano le ganghe (o pietre sulle quali apparisce attaccato il metallo) dei minerali preziosi: la forma e la grossezza dei ciottoli relativamente alla durezza indicano la distanza donde provengono. Nello stesso modo ci si regolerà nel caso che le sabbie di un torrente lavato indichino l' esistenza di alcune particelle di minerale.

Tale è la miglior maniera di ricercare i filoni nelle montagne di mezzana elevatezza, attesochè il caso soltanto può fare scoprire quelli nascosti sotto i terreni coltivati.

La scoperta delle miniere è dovuta per lo più ad indi-

Digitized by Google

zii esterni, che il più delle volte si presentano ai nostri occhi dal caso, e questi indizii consistono in affioramenti (cioè a dire in quella parte di minerale che si mostra sulla superficie del terreno) del deposito in frammenti staccatisi da questi ecc.

Innanzi d' intraprendere verun lavoro di ricerche, e meno poi veruno scavo, devesi percorrere il terreno, ed esplorarne tutta la superficie, ripassando più volte nello stesso punto.

Quando scopronsi affioramenti alla superficie del suolo, gli studii geologici possono prender maggior sviluppo, e dare più precise indicazioni sul valore del deposito. Indi si può riconoscerne la forma, e decidere se appartenga ad un filone, ad uno strato, o ad un ammasso.

Conosciuta l'esistenza di uno, o più affioramenti, converrà studiarli su di una gran larghezza, indagarne i depositi, e riconoscerli nel seno della terra.

Premesse queste nozioni, che si possono applicare generalmente ad ogni metallo, scendo ora a parlare di quelle che possono aver relazione alla scoperta delle sostanze « Ramifere e Carboniche. »

Rame.

In mineralogia il genere rame contiene almeno 12 specie diverse, e ciascuna di queste ha un gran numero di varietà. La loro base comune è il rame, mentre non offrono alcun carattere esterno generale, per cui si possano distinguere; dobbiamo però ricorrere ai reagenti chimici per iscoprire l'esistenza di questo metallo. L'Ammoniaca liquida produce un tale effetto; essa discioglie bastantemente il rame, che acquista un bel colore azzurro intenso, allorchè riducesi una di queste specie ad uno stato di ossidazione conveniente mediante un acido, o mediante la torrefazione, ed anche la calcinazione col Nitro. I minerali conosciuti più doviziosi presentansi sotto due aspetti; gli

Digitized by Google

uni colla lucentezza metallica, e sono di un rosso di rame, d'un giallo d'ottone, di un grigio di ferro, o grigio nerastro traente all'azzurro; gli altri senza apparenza metallica, sono rossi traenti alla porpora, azzurri, o verdi. Quest'ultimo caso è il più ordinario: trovansi in fatti pochi minerali di Rame che non annunzino l'esistenza di questo metallo con qualche apparenza verdastra.

1ª — Rame nativo.

Questa miniera offre i caratteri del rame già depurato con operazioni metalliche. Le sue forme son regolari e sembrano comuni a quasi tutti i metalli; e sono il cubo, l'ottaedro, il cubo dodecaedro. Incontrasi anche in ramoscelli e in filamenti. Si rinviene del rame nativo in grani, in concrezioni, o stallattiti, in masse amorfe ec. Le miniere di rame, giacenti in terreni primordiali antichi, offrono il più delle volte questo metallo in istato nativo. Il rame nativo in concrezione non potrebbe riguardarsi come di formazione naturale; risulta dalla decomposizione operata dal ferro, dalle soluzioni di rame che colano nelle miniere in vicinanza dei forni naturali, e si possono riguardare come un residuo. Le rocce e le ganghe del rame nativo sono il granito, il gneis, il micaschisto, lo steaschisto, gli schisti, e piladi ec. Il quarzo, la calce carbonata o fluata, la barite solfata ec.

2ª — Rame solforato.

La tessitura di questo minerale è compatta, la frattura concoide, talvolta appannata, e di raro lamellosa; il colore è nero di ferro, o grigio di piombo, sovente azzurrastro, iridiscente alla superficie, o rossastro pel mescuglio di un ossido. È fusibilissimo anche alla fiamma di una candela, più difficile a ripristinarsi del rame ossidulato.

Questo minerale si stritola sotto il coltello, e assume una lucentezza metallica assai vivace, benchè alquanto molle,

Digitized by Google

è duttile, non si taglia però come l'argento solforato; la sua forma primitiva è quella di un prisma esaedro regolare. Si conoscono molte varietà di rame solforato. In generale questa miniera è una delle più doviziose; forma filoni poderosissimi, che contengono anche del rame ossidulato; talvolta esso è ricoperto di rame malachito setaceo. In quasi tutte le miniere di rame dei terreni primitivi, trovasi questa specie assai importante, e dimostra le più belle cristalizzazioni.

3ª — Rame piritoso.

Questa miniera di un giallo metallico somiglia al ferro solforato. Quest'ultimo è meno pallido, più duro, scintilla più facilmente coll'acciarino ec. La forma primitiva del rame piritoso è il tetraedro, e le sue forme ordinarie ne derivano immediatamente. In massa esso offre i più vivi colori dell'Iride. Trovasi talvolta in concrezioni, o stallattiti; la sua superficie color bronzo, è cribrata di buchi. Il rame piritoso contiene molto più ferro della specie precedente. Il rame piritoso è meno decomponibile del ferro solforato, nell'aria umida si altera talvolta, per altro fornisce del solfato di rame: esso contiene in alcuni casi dell'oro e dell'argento in piccole proporzioni. Il rame screziato forma una specie nuova, i suoi colori son più vivi, e screziati di rosso, di bruno, di violetto, di verde, ed anche di azzurro; la sua spezatura è bernoccoluta; è tenero a segno da potersi raschiar coll'unghia, la sua polvere è rossastra. I minerali di rame piritosi che si estraggono comunemente, non son per altro i più doviziosi: i loro filoni trovansi assai ripetuti. Trovansi nei terreni primitivi, e in quelli di transizione, in grandi ammassi, e in filoni poderosi, sono ordinariamente accompagnati di rame grigio, di ferro solforato, di ferro spatico, di piombo, e di zinco solforato. Le rocce che gli contengono sono, steaschisti, psammiti, schistoidi, piladi miccee ec.

Digitized by Google

4ª — Rame grigio

Questo minerale di un grigio acciaio, più o meno carico, lucido e fosco, offre una frattura bernoccoluta; la sua lucentezza metallica è alquanto vivace; è difficile a fondersi al cannello, e comunica al borace vetrificato un color rosso giallastro. Esso non agisce sull' ago magnetico, nel che diversifica dal ferro ossidulato e oligisto, di cui ha talvolta l'apparenza. I suoi caratteri sono più precisi quando esso è cristallizzato: la sua forma primitiva è il tetraedro regolare: le forme secondarie sono moltissime, la sua composizione variabile: contiene essenzialmente del rame, del ferro, dell'antimonio e del solfo; le sue varietà, difficili a distinguersi dai caratteri esterni, contengono talvolta, oltre le sostanze surriferite, dell' argento, dello zinco, del piombo e dell' arsenico.

L'estrazione di questo minerale è assai utile per l' argento contenutovi; trovasi nelle montagne primitive in filoni poderosissimi, pel solito doviziosi di produzioni minerali svariate.

Sovente è accompagnato di rame rosso, di rame piritoso, di quarzo cristallizzato; le sue ganghe sono la calce carbonata e fluata, ed il quarzo; lo si trova anco talvolta col rame grigio, collo zinco, e col piombo solforati. Quasi tutti i luoghi di formazione primordiale contenenti miniere hanno del rame grigio in quantità differenti.

5ª — Rame ossidulato.

Questo minerale è ordinariamente di un rosso carico, talvolta vivissimo: allorchè in massa non offre questo colore distintamente, basta frangerlo perchè apparisca. Il rame ossidulato è friabile, difficilmente fusibile al cannello, ripristinabile su i carboni, solubile con effervescenza nell' acido nitrico, che colora il verde. La forma primitiva ne è l' ottaedro.

Digitized by Google

6ª — Rame ossidato nero.

Questo minerale di un nero vellutato, brunastro, od azzurrastro e tenero, acquista con lo sfregamento lo splendore metallico; è infusibile al cannello; è un deutossido di rame. Incontrasi, benchè di rado, nella più parte, nelle miniere di rame solforato.

7ª — Rame idrosilicato.

Questo minerale ammesso da poco, come specie distinta, è essenzialmente composto di rame ossidato, di silice e di acqua, è di un verde più o meno vivo traente al verde-oscuro assai carico; offre talvolta la stessa spezzatura concoide resinosa, come la più parte dei minerali che contengono molt'acqua; è infusibile al cannello, si fonde facilmente col borace; offre alcuna varietà.

8ª — Rame dioptaso.

Questo minerale, assai raro finora, era stato collocato fra le pietre; è composto di rame, silice ed acqua; è di color verde, ed offre una lucentezza vetrosa, non differisce gran fatto dal precedente, tranne dall'essere specificamente più grave.

9ª — Rame carbonato.

Questo sale esiste in natura sotto due stati differenti, che distinguonsi principalmente dal loro colore; l'uno è di un bellissimo verde-gatteggiante, o cangiante, formato di zone concentriche irregolari, questa è la malachite dei gioiellieri, della quale si fanno dei lavori gentili, e vasi d'ornamento. L'altro è l'azzurro di montagna, di una tinta uniforme bellissima, cristallizzato in prismi. L'uno e l'altro s'incontrano in quasi tutte le miniere di rame, come pure si ritrova del bellissimo carbonato azzurro. Non si conosce ancora la positiva cagione di questa differenza di colore;

Digitized by Google

ed i mineralogisti li riguardano e l'uno e l'altro come costituenti una sola specie.

10ª — Rame solfato.

Si dà questo nome in generale ai sali dalla combinazione dell'acido solforico colle basi. Alcuni di questi sali sono assai interessanti nelle arti industriali, e specialmente il solfato di soda, quello di ferro, o vetriolo verde, di rame, o vetriolo azzurro, di calce, o gesso, di zinco, di potassa, d'ammoniaca, d'allumina ec. Il carbonio decompone tutti i solfati ad una temperatura elevata.

11ª — Rame fosfato.

Questo minerale verde smeraldo, o verde rame macchiato un poco di nero, presenta delle macchie fibrose, e fibre divergenti tubercolose, di lucentezza setacea nella loro spezzatura. Esso fornisce, raschiato, una polvere verde, che comunica all'ammoniaca un bel colore azzurro, e si discioglie nell'acido nitrico senza effervescenza. Questa soluzione è azzurra; si fonde al cannello, e si ripristina sul carbone, servendosi di un corpo grasso, in un globulo metallico; la sua polvere non colora in verde la fiamma, come quella del rame muriato. Si rinviene in filoni che principalmente attraversano gli schisti argillosi; se ne è ancor trovato in piccoli cristalli ottaedri poco regolari.

12ª — Rame muriato.

Questo minerale di un verde carico varia dal verde-smeraldo, al verde-pero; la sua polvere gettata sopra un carbone acceso, comunica alla fiamma un color verde e azzurro, si discioglie nell'acido nitrico senza effervescenza, il che lo distingue dal rame malachite. Riscaldato sopra un carbone, o alla fiamma del cannello, si riduce allo stato metallico, senza esalar vapori arsenicali. La sua forma primitiva, sembra essere l'ottaedro regolare. Si conoscono due

Digitized by Google

varietà di questa specie. Il rame muriato massiccio, ed il rame muriato polveroso. Di quest' ultima qualità se ne trovò in alcune fessure delle lave del Vesuvio. Il rame muriato trovasi in filoni poderosi da potersi utilmente scavare: ha per ganga il quarzo.

Giacitura dei minerali di rame.

Nei terreni primitivi quasi esclusivamente si rinviene il rame nativo, l' ossidulato, il solforato, il piritoso ed il grigio; i minerali di rame fosfato, muriato e arsenicato incontrasi pure talvolta anco nei terreni primitivi; del resto la loro giacitura è poco conosciuta. Il rame trovasi a quanto sembra, più particolarmente nei terreni primitivi: in istrati come il gneiss, i petro-selci ec. Trovasi il rame carbonato, ed anche il rame nativo in alcune varioliti di base corneenna: tali sono per esempio le varioliti dell' America Settentrionale, che contengono dell' agate, e della frenite impregnata di rame, e le varioliti totalmente simili che si scavarono dalle antiche miniere. Tra i metalli che trovansi nei terreni primitivi stratificati, il rame non sembra essere il più antico, poichè esso attraversa la più parte dei filoni che incontra, e non è poi attraversato che da filoni di ferro ossidulato, o di ferro ossidato ematite. Incontransi dei minerali di rame in raggi diramati, tra delle masse e dei letti, abbenchè generalmente sieno in filoni, o facciano parte di altri filoni metallici, o piritosi. Il rame detto bituminoso della Turingia e di Manfeld, trovasi in questo caso, ed il rame azzurro di Chessy presso Lione trovasi nel primo. Si trova il rame formante tre scanni in una breccia di quarzo, feldspato, e mica. Trovasi il rame azzurro, e particolarmente il rame malachite, in diversi terreni, negli schisti bituminosi, in certi gres ec., queste sostanze minerali penetrano degli ossi e dei legni fossili e gli colorano; sembrano però posteriori all' altre miniere di rame.

Digitized by Google

Assaggio delle miniere di rame.

Si comincia dal formare un campione, che possa rappresentare la massa del minerale in cui vuolsi conoscere la quantità di rame: a tale oggetto prendonsi molti frammenti in diverse parti, si riuniscono, si pesano insieme, e da questo mescuglio prendonsi gli assaggi da farsi. Dipoi conviene riconoscere, riscaldando il minerale al cannello, se contiene solfo, o arsenico, od ambidue ad un tempo. In quest'ultimo caso assai frequente, si mesce la miniera da assaggiare con metà del suo peso di segatura di legno, o con dell'olio, (l'olio ha il vantaggio di far penetrare il carbone in tutte le parti) si riscalda il mescuglio in un crogiuolo, fino a totale sviluppo dei vapori arsenicali; lo si trae dal fuoco, si pesta il residuo in un mortaio di ferro, finchè sia ridotto in polvere fina, e si torrefà questa polvere in un tegame, rimescendo continuamente per ardere tutto il solfo ed il carbone. Il residuo di questa calcinazione, si mesce con metà del suo peso, di borace fuso e polverizzato, un duodecimo di nero fumo, e alcune goccie d'olio per agglomerare ogni cosa. Si calca questo miscuglio in un crogiuolo, e se ne luta il coperchio. Si pone il crogiuolo in un buon fornello a vento, riscaldasi prima lentissimamente, e per gradi fino al rosso bianco, si sostiene a questa temperatura per circa venti minuti; si lascia raffreddare, poi rompendo la massa, trovasi un bottone di rame metallico. Il suo colore, e la sua malleabilità indicano la qualità della miniera; devesi coppellarlo col piombo, per conoscere se contiene oro, o argento. Se nel primo saggio al cannello l'esistenza del solo solfo fosse stata indicata, la prima calcinazione sarebbe inutile.

Se il minerale non contenesse nè solfo, nè arsenico, si farebbe disseccare, poi si tratterebbe direttamente col borace, col nero fumo, e coll'olio. In America ordinariamente si assaggiano le miniere di rame con una torrefazione, ed

Digitized by Google

una fusione con tre parti di flusso nero; il peso del bottone metallico indica la proporzione del rame.

L'analisi per via umida è più esatta, ma richiede più diligenza e tempo. Si separano facilmente il solfo e la silice con acidi, che non sciolgono queste sostanze. Gli ossidi metallici disciolti, vengono poi separati coi reagenti, che sono lor proprii. Il rame vien precipitato, allo stato di ossido nero, o di metallo puro. Cento parti di rame son rappresentate da 125 di ossido nero o deutossido. Prima di darsi all'analisi esatta di un minerale, devesi rintracciare con alcuni assaggi preliminari, quali sieno le sostanze che entrano nella sua composizione, ed in generale trovansi somme diversità.

Se devesi operare sopra una miniera di rame solforato, non contenente nè argento, nè piombo, se ne peseranno esattamente 100 grani; per esempio: si mettono a contatto con acido idroclorico, che si riscalda all'ebollizione, si sostiene la temperatura a questo grado, e si aggiungono di tratto in tratto alcune goccie di acido nitrico, affinchè l'azione del liquido dissolvente cessi: la porzione delle sostanze insolubili più leggiere che rimane sospesa nel liquido, contiene la maggior parte del solfo; e la si ottiene colla decantazione; raccogliesi sopra un feltro, ove si lava, e si secca; se ne prende poi il peso, e la perdita dimostra, facendola abbruciare, la quantità di zolfo contenutovi. Il residuo incombustibile, trattato coll'acido idroclorico, lascia un sedimento insolubile che devesi riunire al primo. Si uniscono insieme le soluzioni ottenute coll'acido idroclorico, e si decompongono col sotto-carbonato di potassa. Il precipitato formatosi, lavato con acqua pura, trattasi poscia coll'ammoniaca, nella quale lo si stempera, acciocchè disciolgasi il rame ossidato, si rinnuova questo dissolvente più volte, finchè non abbia perduto il colore azzurro, il che indica essere stato tutto il rame disciolto. Tutto l'ossido di rame in dissoluzione nei lavacri coll'ammoniaca, si racco-

Digitized by Google

glie, e se ne precipita il rame allo stato di ossido nero, aggiugnendovi un poco di potassa caustica, facendo bollire e concentrare il liquido; si separa il precipitato, dopo averlo diluito nell'acqua, raccogliendolo sopra un feltro, si lava, si fa seccare e poi si pesa.

Il residuo non disciolto dall'ammoniaca, è formato di ossido di ferro, e forse anco di un poco d'allumina, che si fa disciogliere nella potassa caustica, per ottener l'ossido di ferro solo. Finalmente la porzione insolubile nell'acido idroclorico, non contiene che della silice.

Analisi dei minerali che contengono oltre il rame, il ferro e il zolfo, *dell'Argento, del Piombo e dell'Antimonio.*

Per analizzar questi minerali si comincia dal ridurli in polvere, poi si trattano con acido nitrico, aggiungendone successivamente nuove porzioni, finchè nulla più esso discioglie. Si riuniscono tutte le soluzioni, e si precipita l'argento contenutovi, versandovi del muriato di soda in eccesso: l'argento si decompone in istato di cloruro argentico. L'acido nitrico reagendo sul zolfo determina la formazione di un acido solforico, che si combina coll'ossido di Piombo, e ne forma un solfato insolubile; questo rimane mescuito colla ganga del minerale. Se nel liquore va disciolto del nitrato di piombo, se ne separa il piombo in istato di solfato insolubile, aggiugnendo nel liquido separato dal clouro d'argento, una soluzione di solfato di soda. Il liquor chiaro concentrato si diluisce con un eccesso d'ammoniaca, la quale discioglie il rame soltanto, lasciando deporre l'ossido di ferro; l'allumina, o la potassa caustica, separano il ferro da quest'ossido ferroso. La parte insolubile nell'acido nitrico si fa digerire nell'acido idroclorico, che discioglie ogni cosa, tranne il solfo, la silice, e l'allumina.

Il solfo contenuto in questo residuo, devesi abbruciare ad una temperatura rossa poco elevata; trattato il residuo

Digitized by Google

con due volte il suo peso di potassa caustica, e fuso in miscuglio, rimarrà la silice disciolta coll'allumina.

I minerali di ossido di rame.

Si analizzano facilmente, facendoli disciorre nell'acido nitrico, e saturando le dissoluzioni con l'ammoniaca, di cui si aggiunge una quantità eccedente all'oggetto di disciogliere tutto il rame ad esclusione del ferro.

Il carbonato di rame.

Si analizza calcinandolo in un crogiuolo coperto: la perdita indica la proporzione d'acqua, e di acido carbonico. Un'altra parte trattata coll'acido solforico, fa conoscere colla perdita del suo peso, la quantità di acido carbonico esistente; il rame poi disciolto dall'acido solforico si precipita con una lamina di zinco lampante.

I minerali di arseniato di rame.

Si analizzano disseccandoli prima ad una moderata temperatura; si stemperano poscia nell'acido nitrico, che gli discioglie totalmente: aggiungesi alla soluzione del nitrato di piombo, ugualmente disciolto, finchè non cagioni più alcun precipitato; si raccoglie il sedimento formatosi, ed il liquido chiaro si concentra fino a secco: si stempera il residuo nell'alcool caldo, che discioglie ogni cosa, tranne un poco di arseniato di piombo, che si rimesce al precipitato d'arseniato, col nitrato di piombo. La soluzione alcoolica si concentra allora a secco, si fa digerire il residuo nell'ammoniaca; questo discioglie tutto l'ossido di rame, e lascia l'ossido di ferro insolubile.

La soluzione ammoniacale di rame si riscalda, ed il rame si precipita colla potassa caustica allo stato di ossido nero.

Digitized by Google

Analisi del rame muriato.

Quest'operazione è facilissima: si discioglie il minerale nell'acido nitrico, si precipita col nitrato d'argento, il quale indica, col cloruro d'argento precipitatosi, la quantità equivalente del muriato di rame; 100 di cloruro d'argento equivalgono a 43, 8 di rame, ed a 93 di cloruro. Si fa però l'esperimento di convertirlo in solfato, e precipitare il rame dalla soluzione con lamine di zinco.

Si analizza il solfato di rame.

Disciogliendolo nell'acido nitrico, precipitando l'ossido di rame colla potassa; ovvero riconoscendo la proporzione di acido solforico, colla decomposizione, mediante l'acetato di piombo; il solfato di piombo si precipita; lo si decompone, facendolo riscaldare con acido solforico diluito. Il solfato di piombo insolubile si precipita, raccogliesi sopra un feltro e si pesa; il suo peso indica il suo equivalente in fosfato di piombo, e in fosfato di rame: 100 di fosfato di piombo, e 89, 5 di fosfato di rame, che equivalgono a 52, 70 di deutossido di rame.

Carbon Fossile.

Il carbon fossile non dimostrasi giammai nelle formazioni primitive, nè in quelle più recenti; esso appartiene ai terreni secondarii; si trova generalmente alla base di questi terreni, in mucchi, in istrati, in masse, di rado in filoni, nelle deposizioni arenacee, conosciute sotto il nome di terreni carbonosi, di grès, di schisti, e nei terreni carbonosi calcarei: gli strati terrosi più o meno pregni di bitume, che separano gli ammassi di carbon fossile, contengono sovente una gran quantità di vegetabili principalmente della famiglia delle felci.

Digitized by Google

1ª Formazione.

I terreni carbonosi che le appartengono, offrono degli strati successivi molto costanti, e d'ordinario nell'ordine seguente.

1° Psammiti o Gres, micacei

Che passano ai molassi per eccesso di mica in pagliette: e dai gres grossolani incoerenti, allorchè i loro elementi sono voluminosi, e soltanto agglomerati con un cemento argilloso. Questi grès, formati di tutte le sostanze che compongono le rocce primitive, cioè il quarzo, il feldspato, la mica, offrono una continuazione di passaggi, e di varietà nella grossezza dei loro grani, e della loro solidità, variante da quelli che sono sì friabili da stritolarsi fra le dita.

2° Schisti argillosi.

Una sovrabbondanza di mica fa passare questi strati allo stato di grès-molasso, e quando sono impregnati di bitume, essi passano allo stato di carbon fossile. In questi due casi portano sovente l'impronta di piante, o trasformate in carbon fossile nero, o brillantissimo, o rinchiuse tra i foglietti degli schisti argillosi, che conservano le forme e l'aspetto delle piante medesime, da potersi inserire in un erbaio, o bruciare come materie vegetabili disseccate.

3° Strati di calcareo

Di marne, di argilla duttile, o indurita, di un grigio verdastro, o di un rosso bruno,

4° Ferro carbonato littoide, e terroso,

Che sovente non è che un grès sopraccarico di carbonato di ferro suscettibile di dividersi in masse poliedriche, la cui superficie si cangia in idrato, o in ossido rosso. Il carbon fossile di questi terreni (generalmente appoggiati su

Digitized by Google

rocce primitive, e ricoperti da un calcareo analogo a quello del Jura, o del grès rosso) forma quasi sempre degli strati sovrapposti, separati da una serie di strati di grès, di schisto, e di argilla, che si ripetono più volte nel medesimo ordine. Questi strati, il cui numero varia da 2 fino a 60, son più numerosi nella medesima direzione perpendicolare, sempre paralleli agli altri strati piritosi che gli separano, e presentano talvolta ondulazioni irregolari. I minatori di ogni paese diedero nomi particolari a questi accidenti: e siccome sono più moltiplicati nei luoghi più vicini ai terreni antichi, secondo l'osservazione di Brogniart, è probabile che sieno generalmente originati dai terreni primitivi, su cui la formazione del carbon fossile trovasi per questa posizione.

Il carbon fossile non trovasi a contatto coi psammiti grossolani; esso è coperto solidamente da un'argilla bruna, grassa, tenacissima. Si osservò che gli schisti che ricoprono i banchi di carbon fossile, sono fortemente impregnati di bitume, mentre quelli che sono al di sotto, non ne contengono punto o pochissimo. Questo modo di esistere del carbon fossile contiene la miglior qualità, quella cioè che viene scavata colla maggiore importanza.

2ª Formazione.
Terreni carbonosi delle regioni calcaree.

I terreni calcarei, nei quali è possibile che si trovino strati di carbon fossile appartengono alle montagne di 2° ordine, che esistono sulla base delle Alpi, dei Pirenei ecc. e le circoscrivono da lungi.

La massa principale del calcareo di questa seconda formazione è ordinariamente conchiglifera, compatta, di una grana fina e fitta; il suo colore varia dal bianco-giallastro, al grigio-chiaro; i banchi orizzontali che forma, offrono delle sezioni verticali a modo di gradini; ma all'avvicinarsi del carbon fossile, i grandi banchi si perdono, la massa di-

Digitized by Google

viene marnosa, friabile, divisa in foglietti che compongono monticelli, ove scorgonsi già alcune tracce di carbone, poi di foglietti anneriti dal carbone stesso, la cui spessezza ed inclinazione variano, come quelle degli strati calcarei che la sostengono, e la ricuoprono, e dai quali non è separata che da un foglietto argilloso. Trovansi talvolta ad una grande altezza sopra il livello del mare, queste miniere di carbon fossile, il cui prodotto è sempre inferiore a quello dei grès carbonosi, ed appartiene ordinariamente alla varietà di carbon fossile secco.

Accidenti che interrompono gli strati del carbon fossile.

I banchi, o strati di carbon fossile, non sono modificati soltanto nella loro situazione da sinuosità, restringimenti e piegature; incontransi sovente nel loro scavo filoni di rocce sterili, per cui debbonsi fare grandi lavori, per andare a riprendere il carbon fossile al di sopra, o al di sotto del livello primitivo: talvolta si tralasciò a torto di continuare simili escavazioni. Tutti gli strati di carbon fossile, sono dunque lungi dall'avere una direzione costante; ma il carbon fossile è quasi sempre parallelo alle vallate e ai valloni, nei quali incontrasi la miniera, per cui diedesi loro il nome di bacini carbonosi. La grossezza degli strati è pure variabilissima. Gli strati che oltrepassano i 10, e 12 metri, possono considerarsi come resultanti dalla riunione di varii strati, talvolta separati soltanto da foglietti schistosi. Questi strati allorchè sono eccessivamente grossi, possono venir confusi colle miniere in ammasso. I filoni di carbon fossile ben riconosciuti che sieno, sono soggetti alle stesse mancanze dei filoni metalliferi.

Indizi dell'esistenza del carbon fossile.

Essendo conosciuti i terreni nei quali può sperarsi di trovare il carbon fossile, e quelli in cui non se ne trovò

Digitized by Google

giammai, e sapendosi che questo combustibile trovasi sotto le stesse inclinazioni, in cui si trovano le stratificazioni del terreno, si può dietro questi primi dati evitare di rompere rocce, che non presentano alcuna probabilità di buona riuscita. Del resto si possono avere gl'indizi seguenti.

1° La fioritura di uno strato di carbon fossile si manifesta alla superficie del terreno, con vestigi neri in qualche scavo, od in una terra nuovamente lavorata, o coll'esistenza di alcuni schisti neri, che offrono particelle di carbon fossile splendenti al sole.

2° L'esistenza di alcuni frammenti di carbon fossile nel letto dei torrenti.

3° Il trasudamento di qualche acqua bituminosa.

4° Finalmente l'esistenza, e l'alternazione dei psammiti, delle argille brune, degli schisti impressionati. Per trovare questi indizi bisogna rimontare dalle vallate del 1° ordine, a tutte le piccole vallate collaterali, ed a tutte quelle che entrano in esse. Siccome indica Duhamel, le miniere di carbon fossile trovansi comunemente nelle vallate, che formano appendici all'uno, o all'altro confine dei grandi bacini; e si perverrà a scoprire i primi indizi di esso, esaminando attentamente tutti i burroni, tutti gli sfondamenti prodotti dalle pioggie dirotte, tutti i vani, e l'escavazioni ec. Prima di giungere in mezzo al bacino carbonoso, altri terreni della stessa formazione serviranno di primi indizi di riconoscimento: tali sono i calcarei grigi, con grafiti, contenenti pure belemiti, ammoniti ec.; i grès rossi, certi idrati di ferro, i gessi coloriti setacei ec. La scoperta di una miniera di carbon fossile, non consiste semplicemente nel riconoscere la superficie; bisogna assicurarsi se questi vestigi si cangiano in istrati di considerabile grossezza, onde torni utile scavarla. Se la loro direzione, inclinazione e profondità sieno costanti ec. I lavori consistono da principio nello scavare un fosso a grande profondità, se il luogo lo permette. Spesso bisogna fino da principio fare

Digitized by Google

alcuni scavi, o gallerie sotterranee, orizzontali, o inclinate ec. Tutti questi lavori hanno molta somiglianza coll'estrazione generale delle miniere. Il carbon fossile non si scava mai a cielo scoperto, ma sempre per pozzi, o gallerie.

Varietà di carbon fossile.

Si distinguono molte varietà di carbon fossile, ma le principali possono ridursi a tre.

1° Carbon fossile grasso.

Questa varietà conosciuta nelle arti sotto il nome di carbon da fucina, o da fabbri, è di un nero splendente, facile ad infiammarsi. Al fuoco si ammollisce, si gonfia, e si agglutina in una massa pastosa. Il carbon fossile grasso svolge una fiamma bianca: il suo fumo abondante, non venendo abbruciati tutti i prodotti combustibili che trae seco, è più aromatico che fetido. I filetti lucidi, che si osservano nella spezzatura traversale di questo carbone, contengono la maggior quantità di principii combustibili, e lasciano meno residui dopo la loro combustione. Resultati contrari ottengonsi dalle porzioni appannate, che sono tanto più analoghe agli schisti bituminosi, quanto più il loro aspetto è terroso; pochi carboni fossili son privi di queste parti magre, e argillose.

I carboni fossili grassi incontransi nei terreni schistosi che si alternano coi gres; trovansi in essi ordinariamente delle impressioni vegetabili, e sembrano essere assolutamente estranee alle situazioni calcaree.

2° Carbon fossile secco, o magro.

Questa varietà è più solida della precedente, e della seguente, il suo colore meno carico, trae al grigio di ferro; la sua superficie e la sua spezzatura sono sovente risplendentissime; esso infiamma più difficilmente, appena si gonfia al fuoco, non si agglutina, produce una fiamma azzurrastra,

Digitized by Google

ed un fumo fetido, e solforoso; contiene meno bitume del precedente; ma non presenta strati foschi che passano allo schisto bituminoso. Il carbon fossile secco s' incontra quasi sempre nei paesi calcarei, di rado accompagnato da impressioni vegetabili. Sovente anche le conchiglie, rimaste bianche in mezzo ad un calcareo bigio e bituminoso, indicano l'esistenza di questa varietà. Il carbon fossile secco ordinariamente mescolato con molta pirite, offre il grave pericolo di prender fuoco spontaneamente, nei luoghi umidi, e nelle stesse miniere, se lo si lascia ammonticchiato dopo la sua estrazione.

3° Carbon fossile compatto.

Questa varietà è di un nero leggermente grigiastro in istato naturale, ed acquista un colore intenso, analogo a quello del gagate, allorchè ricevette un certo polimento. La sua spezzatura è leggermente concoide, o piana; la sua solidità tanto forte da poter essere lavorato al tornio; ma non è molto duro.

Il carbon fossile compatto è molto leggiero, brucia facilmente con fiamma bianca, brillante, allungata, che si paragonò a quella delle candele.

Assaggi del carbon fossile.

Le tre varietà principali di carbon fossile da noi destinate, non sono costanti nella quantità di materia combustibile che contengono. È quindi utile d'indicare, i mezzi di riconoscere il loro valore comparativo, i quali divengono sovrattutto indispensabili pei carboni fossili venali, che trovansi più o meno alterati dalle influenze dell' aria, quando si trasportano, o quando rimangono nei magazzini; dai mescugli di differenti qualità di carbone, come si fanno mentre estraggonsi dalla miniera, o nei luoghi d' imbarco, e talvolta anche negli stessi magazzini dei commercianti. La prova più facile e più concludente pel consumatore, è quella

Digitized by Google

che si fa osservando il lavoro che si ottiene da un dato carbone; questa prova è egualmente applicabile ai diversi carboni di una stessa varietà, non che alle varietà medesime. Se trattasi per esempio di mettere in moto una macchina a vapore, si prova quanto carbone essa consuma in 24 ore: quanto meno ne verrà consumato, tanto più esso sarà da preferirsi. Lo stesso dicasi se si tratta di riscaldare dei liquidi per un certo tempo.

In tutti i casi, la quantità di lavoro ottenuto farà conoscere la qualità del carbone. Se si trattasse di fabbricare il gas illuminante, si dovrebbe preferire il carbone della varietà prima, cioè carbon fossile grasso, il quale fornisce dei prodotti di maggior valore in coke, ed in gas light. In tal caso i resultati possono variare secondo i luoghi, in cui uno dei prodotti è più ricercato dell'altro. Il gas ha un valore proporzionato al suo potere illuminante, ed alla facilità di purificarlo. Il coke si vende al maggior prezzo, quanto più facilmente abbrucia. Per la fabbricazione del coke in massa applicabile al lavoro delle miniere di ferro, si presceglie tra i carboni delle varietà non grasse quello che contiene meno terra, e meno piriti. In tutti gli assaggi di combustione del carbon fossile, è bene riconoscere la proporzione di ceneri, e di rosticci ottenuti; poichè a qualità eguali, quello che ne darà meno sarà preferibile. Devesi anche considerare la facilità con cui esso brucia, la minor quantità di fumo che produce ec., in fine in tutti gli assaggi comparativi, fra due, o più carboni fossili, è importante di rendere più che è possibile tutte le circostanze simili, e segnalatamente il grado di umidità del carbone, la forza del fornello, la temperatura, lo stato igrometrico dell'atmosfera ec.

Uso del carbon fossile.

I numerosi usi del carbon fossile sono già troppo conosciuti: quindi è inutile citarli. Ci basterà ricordare, che

Digitized by Google

esso è la base di quasi tutte le industrie, poichè fornisce il miglior mezzo, ed il più economico per procurarsi il fuoco; che nella fabbricazione della soda esso si applica utilmente alla decomposizione del solfato di soda; che, privato con la carbonizzazione delle sostanze volatili che lo accompagnano, diviene più adatto, in certi usi, del fuoco; in questo stato può entrare nella composizione dei crogiuoli.

La Toscana non manca nè di rame, nè di carbon fossile; ma queste due utili miniere giacciono trascurate, e ben pochi si mettono a trarne vantaggio. Chi volesse acquistare un' idea precisa sull' abbondanza principalmente del carbon fossile, consulti le memorie del professor Targioni, e dell' Hardion, e gli scritti di Baseggio, Corniani e Amoretti su tale argomento.

39729

Digitized by Google